

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-073475

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/24

(21)Application number : 05-239165

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 31.08.1993

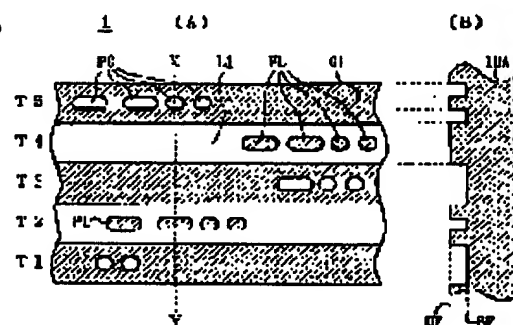
(72)Inventor : UENO ICHIRO

(54) OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a tracking error signal of high precision with respect to the optical disk which has information tracks provided in guide grooves and between guide grooves to have a high recording density.

CONSTITUTION: On this optical disk, information is recorded not only in circularly formed and recessed guide groove parts T1, T3, and T5 but also in parts T2 and T4 between guide grooves, and a preformat signal is formed in the guide groove part by information pits PG projecting from a bottom face BF of the guide groove part, and the preformat signal is formed in the part between guide grooves by information pits PL recessed from an upper face UF of the part between guide grooves. Thus, the tracking control of high precision is possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.08.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-73475

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/007	9464-5D		
	7/24	5 6 1	7215-5D	

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-239165

(22) 出願日 平成5年(1993)8月31日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 上野 一郎

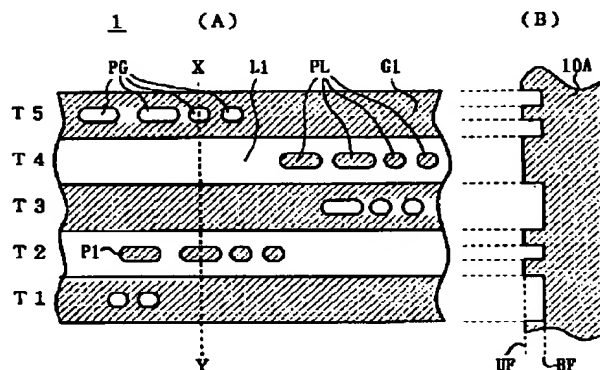
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【目的】 案内溝と案内溝間とに情報トラックを設けた記録密度の高い光ディスクであって、高精度のトラッキング誤差信号が得られる光ディスクを提供することである。

【構成】 周回状に形成された凹状の案内溝部に情報を記録すると共に前記案内溝と案内溝との間にも情報を記録する光ディスクであって、前記案内溝部の底面 B F に対して凸状となる情報ピット P G によってプリフォーマット信号を前記案内溝部に形成し、前記案内溝間部の上面 U F に対して凹状となる情報ピット P L によってプリフォーマット信号を前記案内溝間部に形成した光ディスクであり、高精度のトラッキング制御を可能とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周回状に形成された凹状の案内溝と、前記案内溝と案内溝の間の案内溝間とに情報を記録するようにした光ディスクであって、前記案内溝の底面に対して凸状となる情報ピットによってプリフォーマット信号を前記案内溝に形成し、前記案内溝間の上面に対して凹状となる情報ピットによってプリフォーマット信号を前記案内溝間に形成したことを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ライトワンス型、書換可能型等の光ディスクに関するもので、特に周回状の案内溝と案内溝間とに情報トラックが設けられた光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 ライトワンス型や書換可能型等の光ディスクに於いて、記録密度を上げるために、トラッキング用の案内溝（以下、グループ又はGとも記す）に情報を記録すると共に、前記案内溝と案内溝との間（以下、ランド又はLとも記す）にも情報を記録する光ディスクが提案されている。この光ディスクはポリカーボネート等の透明基板上に記録層が設けられているが、前記案内溝は透明基板の上面に対して凹状になるように形成される。図7は案内溝と案内溝間とに情報を記録する光ディスクの第1の例を示す図である。図7に於いて、光ディスク4は線速度一定（以下、CLV方式と記す）或いは角速度一定（以下、CAV方式と記す）の回転制御がされる光ディスク、或いはMCAV（Modified CAV）方式或いはMCLV（Modified CLV）方式の光ディスクであり、実線は螺旋状の案内溝Gを示しこの案内溝Gは情報が記録され情報トラックを形成している。

【0003】 点線は前記案内溝と案内溝との間の案内溝間（ランドL）を示し、この案内溝間Lにも情報が記録され情報トラックを形成している。この情報トラックは図に示されているように略1周の案内溝部の情報トラックと略1周の案内溝間部の情報トラックとが情報トラックの方向に交互に配置されている。図8は案内溝と案内溝間とに情報を記録する光ディスクの第2の例を示す図である。図8に於いて、光ディスク5はCLV方式或いはCAV方式或いはMCLV方式或いはMCAV方式の回転制御がされる光ディスクであり、実線は螺旋状の案内溝（グループG）を示し、点線は案内溝間（ランドL）を示すが、前記グループGとランドLとに設けられた情報トラックは、内周から外周まで（或いは外周から内周まで）連続した案内溝部の情報トラックと、内周から外周まで（或いは外周から内周まで）連続したランド部の情報トラックとによって構成される。

【0004】 図7、図8に於いて、案内溝部の情報トラックに隣接する情報トラックは常にランド部の情報トラ

ックとなり、ランド部の情報トラックに隣接する情報トラックは常に案内溝部の情報トラックとなる。尚、図7、図8に示すような光ディスクで、案内溝を同心円状に形成した光ディスクも提案されているが説明は省略する。図9は従来の光ディスクの第1の例を示す図である。図9に於いて（E）は光ディスクのトラックフォーマットを示す平面図であり、（F）は光ディスクの半径方向の切断線XYで切断した場合の断面図である。

【0005】 光ディスク6の案内溝及びランドの配置

10 は、図7或いは図8に示すものと同じであるか或いはこれらの案内溝が同心円状に形成されているものである。光ディスク6はCLV方式で回転制御される光ディスクの例であって、T15、T17、T19は案内溝部の情報トラックであり、T16、T18はランド部の情報トラックである。前記情報トラックは、略1周の情報トラックが複数のセクタに分割される。前記各セクタは、セクタ情報や同期信号などの管理情報が記録されるプリピット領域とユーザがデータ等を記録する記録領域とからなる。

20 【0006】 前記プリピット領域に記録される情報はプリフォーマット信号とも呼ばれ、案内溝の形成時に凹凸状のピットP1、P2として形成される。案内溝部の情報トラック例えばT19では、記録領域G3にユーザのデータが記録され、プリピット領域にプリピットP1が管理情報として記録されている。この場合プリピット領域には案内溝は形成されない。またランド部の情報トラック例えばT16では、記録領域L3にユーザのデータが記録され、プリピット領域にプリピットP2が管理情報として記録されている。

30 【0007】 図9に於いて、案内溝とプリピット以外の面の高さは光ディスクの透明基板10Cの上面UFと略同じであり、案内溝の底面の高さはBFで示されている。図9に（F）で示されているように、プリピットP1、P2は案内溝と同様に透明基板10Cの上面UFに対して凹状になるように形成されている。図10は従来の光ディスクの第2の例を示す図である。図10に於いて、（G）はCAV方式で回転制御される光ディスク7の平面図であって、（H）はディスクの半径方向の切断線STで切断した場合の断面図である。光ディスク7は、CAV方式で回転制御される点以外は、図6に示す光ディスク6と同様である。T22、T24は案内溝に設けられた情報トラックであり、T16、T18は案内溝間の情報トラックである。

40 【0008】 図10に於いて、案内溝部の情報トラック例えばT24では、記録領域G4にユーザのデータが記録され、プリピット領域にはプリピットP3によって管理情報等のプリピット信号が案内溝の形成時に記録される。ランド部の情報トラック例えばT21では、記録領域L4にユーザのデータが記録され、プリピット領域にはプリピットP4によってプリピット信号が案内溝の形

成時に記録される。案内溝とプリビット以外の面の高さは光ディスクの透明基板 10D の上面UF と同じであり、案内溝の底面の高さはBF で示されている。また前記プリビットP3、P4は案内溝と同様に透明基板10Dの上面UFに対して凹状になるように形成されている。

【0009】図6は案内溝とトラッキング誤差信号との関係を示す図である。光ディスクからの反射光は4分割フォトダイオード等の光検知器で受光されプッシュプル方式等の周知の検出方法でトラッキング誤差信号が検出される。このトラッキング誤差信号は、図6に示すようにレーザ光スポットの情報トラックの中心線からのずれに応じて出力される。図6に於いて、Gは光ディスクの案内溝を示し、Lは案内溝間を示している。またトラッキング誤差信号TEは、レーザ光スポットが案内溝部を走査する時は実線で示す極性によってトラッキング制御が行われ、ランド部を走査する時は点線で示すように極性を切り換えてトラッキング制御が行われる。この場合、前記プリビット領域に於けるトラッキング制御で問題が生じる。

【0010】以下、この問題について説明する。例えば図10に示す光ディスク7では、光スポットが案内溝間部の情報トラックT21、T23を走査する場合に、プリビット領域と記録領域とでは、トラッキング誤差信号の極性が反転してしまうと言う問題がある。更に、例えば図9に示す光ディスク6では、プリフォーマット信号が同一のディスク回転角の位置に並ばずランダムとなる。この為、例えば同図にQで示すプリビットに着目すると、隣接する一方の情報トラックT17は案内溝部にあり隣接する他方の情報トラックT15は案内溝間部にあるために、前記プリビットQの両側からの反射光に差が生じトラッキング誤差信号には不要なオフセットが重畳され、トラッキング制御の精度が低下すると言う問題があった。また、情報トラックT16が走査される場合、プリビットP2が記録されているプリビット領域で検出されるトラッキング誤差信号と記録領域L3で検出されるトラッキング誤差信号の極性が逆転すると言う問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の光ディスクは前記問題点を鑑みて成されたものであって、その目的は、案内溝と案内溝間とに情報トラックを設けた光ディスクであって、高精度のトラッキング誤差信号が得られる光ディスクを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスクは、螺旋状或いは同心円状に形成された凹状の案内溝と前記案内溝の間に設けられた情報トラックに対して光学的に記録再生をする光ディスクであって、前記情報トラックには、ディスク原盤の作製時に凹状の案内溝と共に制

御信号等のプリフォーマット信号が凹凸状のビットとして予め離散的に形成される。前記プリフォーマット信号は、前記案内溝の底面に対して凸状となるビットによって前記案内溝に形成され、前記案内溝間の上面に対して凹状となるビットによって前記案内溝間に形成される。

【0013】

【作用】本発明の光ディスクは、周回状に凹状のトラッキング制御用の案内溝が形成され、この案内溝部に情報が記録されると共に、前記案内溝と案内溝との間にも情報が記録される。前記案内溝部及び案内溝間部には、ディスク原盤の案内溝の形成時に、制御信号等の管理情報（プリフォーマット信号）が凹凸形状のビットによって形成される。このプリフォーマット信号は、光ディスクの案内溝部に於いては、案内溝の底面に対して凸状になるようにビットが形成され、光ディスクの案内溝間部に於いては、光ディスクに於ける透明基板の案内溝間部の上面に対して凹状になるようにビットが形成される。このため、検出されるトラッキング誤差信号は、案内溝部と案内溝間部とではその極性が反転するが、プリフォーマット信号が形成されたプリビット領域とユーザのデータが記録される記録領域とでは同極性である。またプリビットの両側の情報トラックは共に案内溝部或いは案内溝間部であるために、プリビットに起因する信号のオフセットは少ない。従って、記録或いは再生される領域が案内溝部か案内溝間部かによってトラッキング誤差信号の極性を反転することにより、良好なトラッキング制御が可能となる。

【0014】

【実施例】本発明の光ディスクは、同心円状或いは螺旋状の案内溝に情報トラックを設けると共に、前記案内溝と案内溝との間にも情報トラックを設けて記録密度を向上させた光ディスクであって、その原盤作製時に、セクタ情報や同期信号等の管理情報がプリフォーマット信号として凹凸の形状で案内溝部とランド部とに離散的に形成される。そして、プリフォーマット信号としてのプリビットによってトラッキング誤差信号が乱されないようにして高精度のトラッキング制御が可能となるようにしたものである。本発明の光ディスクの情報トラックは案内溝（グループG）と案内溝間（ランドL）とに設けられるが、案内溝の配置は図7或いは図8に示すものと略同一である。但し案内溝の配置は同心円状であっても良い。

【0015】図1は本発明に係わる光ディスクの第1実施例を示す図である。図1に示す光ディスク1はCLV方式で回転制御されるもので、グループとランドの配置は図7に示すものを例にして以下の説明を行う。図1に於いて、(A)は光ディスク1のトラックフォーマットを示す平面図であり、(B)は光ディスクの半径方向の切断線XYで切断した場合の断面図である。同図で、T1、T3、T5は案内溝に設けられた情報トラックであ

り、T2、T4は案内溝間に設けられた情報トラックである。

【0016】同図に於いて、案内溝に設けられた情報トラック例えばT5は、略1周が複数のセクタに分割されているが、各セクタはプリビット信号が予め形成されているプリビット領域とユーザがデータを記録する記録領域G1とからなり、前記プリビット領域に形成されているプリビットPGは、光ディスク1の透明基板10Aに於ける案内溝の底面BFに対して凸状になるように設けられプリビットPGの上面は透明基板10Aの上面UFと略同じ高さである。また案内溝間に設けられた情報トラック例えばT4は、略1周が複数のセクタに分割されているが、各セクタはプリビットPL等が予め形成されているプリビット領域とユーザがデータを記録する記録領域L1とからなる。

【0017】前記プリビット領域に形成されるビットPLは、光ディスク1の透明基板10Aに於ける上面UFに対して凹状になるように設けられビットPLの底面は透明基板10Aに於ける案内溝の底面BFと略同じ高さである。ここで光ディスク1の具体的な寸法例について述べる。例えばトラックピッチが略800nm、プリビットの幅が略270nm、案内溝の深さが略60nmである。また前記光ディスク1に情報を記録再生する装置では、例えばレーザ光の波長が680nm、対物レンズの開口数NAが0.6程度である。

【0018】図1に於いて、案内溝に設けられた情報トラックに隣接する情報トラックはランド部の情報トラックであり、またランド部の情報トラックに隣接する情報トラックは案内溝の情報トラックである。従って、案内溝の情報トラックに於いても、案内溝間(ランド)の情報トラックに於いても、プリビット領域のビットの両側が略対称となり、このプリビットの存在がトラッキング誤差信号のオフセット量に与える影響は少ない。また、プリビット領域ではトラッキング誤差信号の振幅がある程度減少するが、その極性が反転するようなことはない。

【0019】例えば、図1に示す案内溝間の情報トラックT4を光スポットが走査する場合、プリビットPLがある部分では、隣接する情報トラックT5にはプリビットがなく、情報トラックT3にはプリビットが有るが、情報トラックT5、T3に照射される光は光スポットの裾の部分で強度が弱くトラッキング誤差信号への影響は小さい。図2は本発明に係わる光ディスクの第2実施例を示す図である。図2に示す光ディスク2はCAV方式で回転制御されるもので、案内溝や情報トラックの配置は図7に示すものを例にして以下に説明する。

【0020】光ディスク2は、略1周の案内溝部と略1周の案内溝間部とが交互に配置されている。MC AV方式、MCLV方式の場合もゾーン切り換え部以外では図2に示す光ディスク2と同様である。図2に於いて、

(C)は光ディスク2のトラックフォーマットを示す平面図であり、(D)は光ディスクの半径方向の切断線STで切断した場合の断面図である。同図で、T7、T9は案内溝に設けられた情報トラックであり、T6、T8は案内溝間に設けられた情報トラックである。

【0021】同図に於いて、案内溝に設けられた情報トラック例えばT9では、プリビット領域にプリビットPGによって管理情報が予め記録され、記録領域G2にはユーザのデータが記録される。案内溝間部の情報トラック例えばT8では、プリビット領域にプリビットPLによって管理情報が予め記録され、記録領域L2にはユーザのデータが記録される。この光ディスク2は、各情報トラックのプリビット領域がディスクの略同一角度の位置に配置されるが、プリビットPG、PLの深さや向きは図1に示す光ディスク1と同じである。図3は図1に示す光ディスクの原盤の記録装置の要部を示す図であって、図1に示す光ディスク1の原盤に案内溝とプリビットとを形成するための記録装置を示す。

【0022】以下、光ディスクの原盤作成工程についてその概要を述べる。研磨したガラス原盤にフォトレジストが塗布され、図3に示すような記録装置によってレーザ光が照射される。その後現像、導電化、メッキが行われてスタンプが出来る。このスタンプによってポリカーボネート等の材料がプレスされ光ディスクの透明基板が得られる。この場合一般にレーザ光が照射された部分が透明基板の上面に対して凹部となり、案内溝或いは案内溝間のプリビットとなる。しかし、スタンプの作製方法によっては、レーザ光の照射されない部分が透明基板の上面に対して凹部となる場合もある。図3に示す記録装置に於いて、11はレーザ光源、12、22は偏光ビームスプリッタ、13、23はビームスプリッタ、14、24、26はミラーである。また15はプリフォーマット信号によって変調される光変調器、16、17、18は光量調整をするための光変調器、19、20、21は光軸を変えるための光偏向器、25は光学系であり、27は光ディスクの原盤28上にレーザ光を集光するための記録レンズである。

【0023】図4は案内溝及びプリフォーマット信号を記録する時の光ビームの位置を示す図であり、図3に示す原盤用記録装置で記録する場合の原盤28上の3つの光スポットの位置関係を示す。図3に示す原盤用記録装置で、光ディスクの原盤28に案内溝とプリビットとを形成する場合の一例を挙げると、レーザ光源11としては、波長458nmのアルゴンイオンレーザ、或いは波長413nmのクリプトンイオンレーザ、或いは波長442nmのヘリウムカドミウムレーザが用いられ、レーザ光はビームスプリッターで3つのビームに分割される。

【0024】前記3つのビームのうち、2つのビームは光量調整用光変調器16、17を夫々通り、ビーム位置

調整用光偏向器 19、20 を通る。残りの 1 ビームはプリフォーマット信号記録用ビームであり、プリフォーマット信号変調用の光変調器 15 を通った後、光量調整用光変調器 18 を通り、光偏向器 21 を通る。前記 3 つのビームはビームスプリッター等で略同一光軸上に合成され、ビーム径を拡大するための光学系 25 を通って夫々のビーム径が拡大され、記録レンズ 27 によって光ディスクの原盤 28 上に集光される。

【0025】集光された 3 つのビームの位置関係は、例えば図 4 に示すようになっている。図 4 に於いて、中央のビーム BC がプリフォーマット信号記録用のビームである。尚、3 つのビーム夫々をビーム径拡大用光学系を通してビーム径を拡大しその後 3 つのビームを合成し、記録レンズを通して記録原盤上に集光しても良い。案内溝の情報トラックに記録される場合は、前記 3 つのビームは ON (照射) の状態でディスク原盤 28 に光ビームが照射され、プリピットの記録時にはビーム BC のみがプリフォーマット信号に従って ON-OFF (照射-非照射) される。案内溝間の情報トラックが記録される時は、前記 3 つのビームが OFF の状態で、プリピットの記録時のみビーム BC がプリフォーマット信号に従って ON とされる。こうして案内溝部と案内溝間部とが略一周ごとに交互に記録される。

【0026】案内溝部と案内溝間部との切り替え情報は、プリフォーマット信号の記録と同様にして凹凸形状のプリピットとして記録される。この切り替え情報は、案内溝幅を変調することによって行うこともできる。また、トラッキング制御時のオフセット等を補正するために、図 1 に示すプリフォーマット信号と共に、案内溝の両側のエッジを夫々異なった周波数で案内溝幅方向に変位させ、トラッキング制御に於けるオフセットの補正やアドレス情報の記録等を行うことも出来る。尚、上記の説明では光の照射された部分が透明基板の上面に対して凹部となっているが、スタンプの製作方法によってはこの逆になる場合もある。

【0027】図 5 は本発明に係わる光ディスクの第 3 実施例を示す図である。図 5 に示す光ディスク 3 と図 2 に示す光ディスク 2 との違いは、チドリビット CG、CL が設けられている点のみが異なる。前記チドリビット CG、CL は、トラッキング制御時に対物レンズの移動或いはディスクの傾きに起因して生じるトラッキング制御時のオフセット等を補正するためのものであり、良く知られているようにチドリビットの出力差でトラッキングオフセットが補正される。

【0028】チドリビット CG、CL を記録するために、図 4 に示す左右の光ビーム BL、BR が図 3 に示す記録装置で ON-OFF される。チドリビット CG、CL 以外のプリフォーマット信号の記録は、図 1 に示す光ディスク 1 の場合と同様に、光ビーム BC がプリフォーマット信号に応じて ON-OFF され、記録される。図

5 に示す光ディスク 3 は CAV 方式の例であるが、MC AV 方式或いは MCLV 方式の光ディスクの場合でも、ゾーン切り換え部分を除くと或るゾーン内では同じである。

【0029】図 5 に於いて、斜線部は案内溝の底面と略同じ高さであり、斜線部以外は光ディスクの透明基板の上面と略同じ高さである。案内溝部の情報トラック例えば T14 に形成されたチドリビット CG は隣接トラックに於けるビット以外の部分と同一の高さとなり、案内溝間部の情報トラック例えば T13 に形成されたチドリビット CL は隣接トラックの案内溝の底面と同一の高さとなり、実質的にチドリビットの幅が広くなり、情報トラックピッチが大きくなったのと同じ効果が生じ、チドリビットの検出感度が向上しトラッキング制御の安定度が向上する。しかし、従来例の光ディスクでは、チドリビットは他のプリピットと同様にトラッキング制御時のオフセットの一因となる。

【0030】MC AV 方式又は MCLV 方式の光ディスクでは、ゾーン切り換え部分では、内周側情報トラックのセクタ数に比べて外周側情報トラックのセクタ数が 1~2 多いが、情報トラックは連続して形成される。MCLV 方式の場合、ゾーン切り換え部分では例えば 10~20 情報トラックにわたって回転数が徐々に変えられるが、セクタ数は隣接トラック間で一気に変えられる。

【0031】このためゾーン切り換え部分では、プリピット領域のある位置 (角度) が隣接情報トラック間で異なったものとなるが、この場合にもプリピットに起因するトラッキング制御の悪化は少ない。尚、図 8 に示すような光ディスクの場合には、内周から外周 (或いは、外周から内周) まで連続して案内溝部と案内溝間部とが形成される。この場合には、案内溝部と案内溝間部とが対にして原盤に記録される。

【0032】

【発明の効果】本発明の光ディスクによれば、プリピット領域に凹凸の形状によって形成されたプリピットに起因するトラッキング制御時のオフセットが少なく、プリピット領域と記録領域とでトラッキング誤差信号の極性が反転することはない。更に、光ディスクに於ける情報トラックの中心線上からずらして形成されるチドリビットの検出が高感度に行われたため、ディスクの傾斜等に起因するトラッキング制御時のオフセットが大幅に改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる光ディスクの第 1 実施例を示す図である。

【図 2】本発明に係わる光ディスクの第 2 実施例を示す図である。

【図 3】光ディスクの原盤用記録装置の要部を示す図である。

【図 4】案内溝及びプリフォーマット信号を記録する時

の光ビームの位置を示す図である。

【図5】本発明に係わる光ディスクの第3実施例を示す図である。

【図6】案内溝とトラッキング誤差信号との関係を示す図である。

【図7】案内溝と案内溝間とに情報を記録する光ディスクの第1の例を示す図である。

【図8】案内溝と案内溝間とに情報を記録する光ディスクの第2の例を示す図である。

【図9】従来の光ディスクの第1の例の例を示す図である。

【図10】従来の光ディスクの第2の例の例を示す図である。

【符号の説明】

*

* 1、2、3 本発明の光ディスク

10A、10B 光ディスクの透明基板

G1、G2 案内溝に設けられた情報トラックの記録領域

L1、L2 案内溝間に設けられた情報トラックの記録領域

T1、T3、T5、T7、T9 案内溝部の情報トラック

T2、T4、T6、T8 案内溝間部の情報トラック

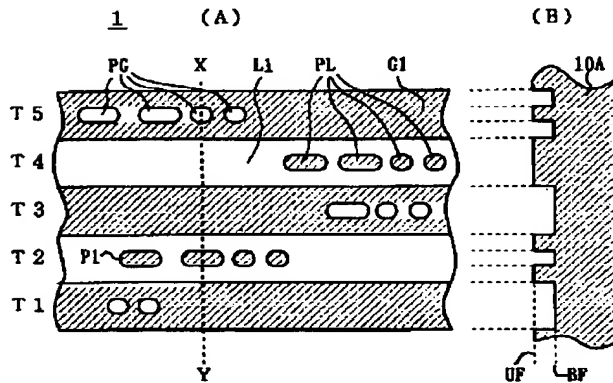
PG 案内溝に形成されたプリピット

PL 案内溝間に形成されたプリピット

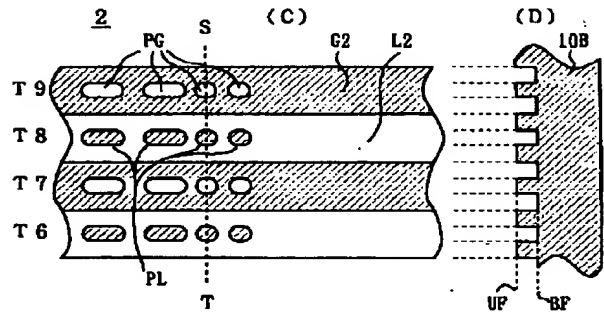
BF 透明基板の上面

UF 案内溝の底面

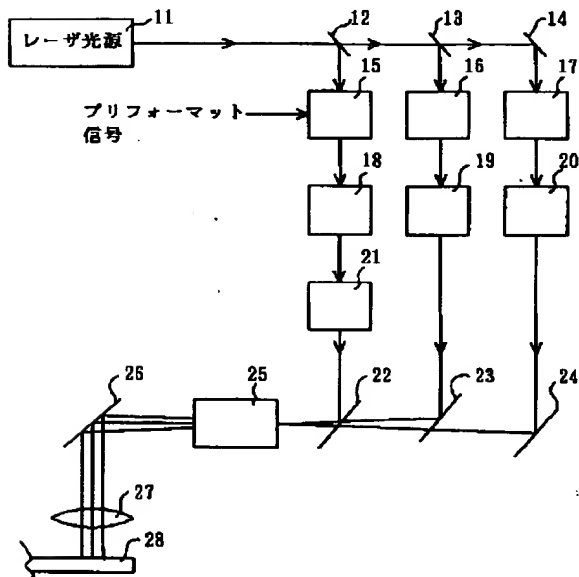
【図1】



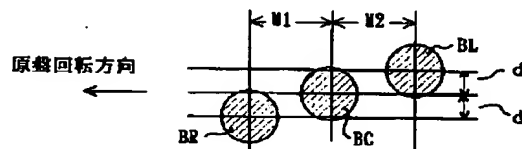
【図2】



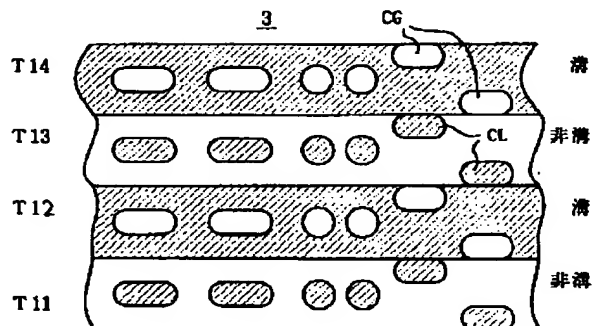
【図3】



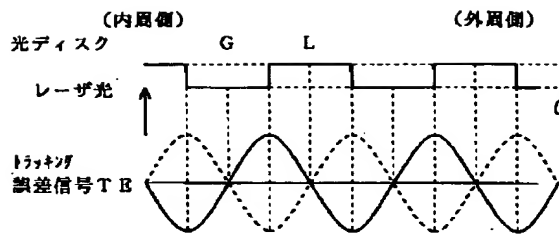
【図4】



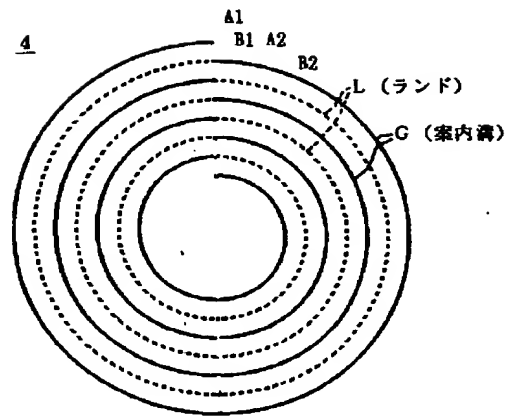
【図5】



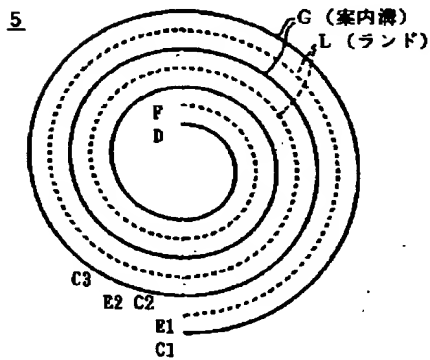
【図6】



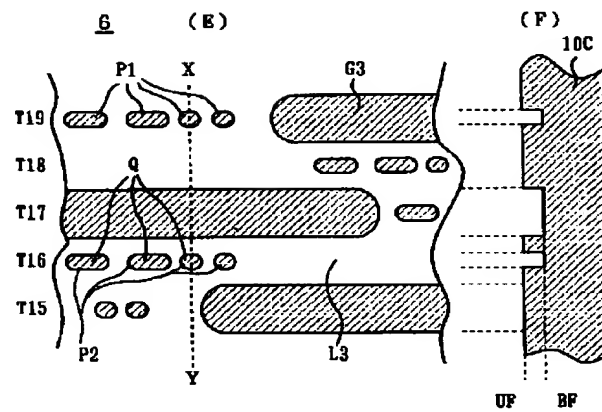
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

